

УДК:612.591.1+612.1+796.01

Людмила Тайболина

Адаптация сердечной мышцы спортсменки высокого класса на этапе непосредственной подготовки к XXX играм Олимпиады

НИИ Национального университета физического воспитания и спорта Украины (г. Киев)

Постановка научной проблемы и её значение. Анализ последних исследований. Проблема адаптации к условиям окружающей среды в настоящее время приобретает все большее значение. Процесс адаптации как особая форма жизнедеятельности, наивысшее развитие получил у человека. Раскрывая перспективы дальнейшего изучения резервных возможностей организма человека, изучение адаптационных механизмов, регулирующих процессы приспособления к экстремальным физическим нагрузкам, вызывает особый интерес. Высокий уровень спортивных достижений предъявляет особые требования к качеству подготовки спортсменов. Одним из условий высокой эффективности системы подготовки спортсменов является строгий учёт возрастных и индивидуальных анатомо-физиологических особенностей. Влияние физических нагрузок на сердце изучается почти на протяжении 200 лет, однако очень много кардинальных вопросов спортивной кардиологии нельзя считать решёнными [2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 10]. Признавая необходимость усредняющих и генерализующих тенденций, И. В. Давыдовский [5] указывает на важное значение в медицине фактора индивидуальности. Автор считает, что биологический аспект проблемы приспособления, оставаясь в принципе проблемой вида, не может быть отделён от проблемы индивидуальности, т. е. в медицинском плане приспособление вида осуществляется только через приспособление индивидуума. Индивидуальные особенности адаптации при напряженной мышечной деятельности определяются такими факторами, как физическая подготовленность, тренированность, возраст, спортивная специализация, типологические особенности человека и др. Одним из компонентов сложной приспособительной реакции целостного организма спортсмена, обеспечивающей его высокую работоспособность, является развитие гипертрофии сердечной мышцы. Особенно большое значение в повышении резервных возможностей сердца у спортсменов в циклических видах спорта придается гипертрофии миокарда [8]. Удлинение мышечных волокон сердца может сопровождаться его тоногенной дилатацией, которую, по мнению ряда авторов [4; 8], можно расценивать как главный кардиальный механизм повышения выносливости. Одним из наиболее стойких проявлений долговременной адаптации к большим физическим нагрузкам является развитие физиологической гипертрофии миокарда [3; 8]. Однако оценка увеличенного сердца остаётся спорной. Установлена зависимость между характером двигательной деятельности спортсменов и особенностями формирования гипертрофии миокарда. Среди спортсменов, тренирующихся на выносливость, процент лиц с диагностируемой гипертрофией миокарда наиболее высок. Особенно большое значение в повышении резервных возможностей сердца у спортсменов высокого класса придается гипертрофии миокарда вследствие удлинения мышечных волокон сердца, что сопровождается его тоногенной дилатацией. Последняя признается главным кардиальным механизмом выносливости, так как дилатированное сердце имеет в состоянии покоя большой резервный объём крови, который мобилизуется в процессе выполнения физической нагрузки. Этим и обеспечивается повышение его работоспособности. Рассматривая гипертрофию миокарда и тоногенную дилатацию полостей сердца как процесс динамический, необходимо учесть различные аспекты его изучения у спортсменов в зависимости от этапа подготовки. У спортсменов высокого класса исключительную важность приобретает изучение функциональных особенностей сердца в процессе годового цикла подготовки. Это связано не только с возрастными особенностями организма, но и с характером подготовки спортсменов высокого класса в современных условиях, с акцентом на интенсификацию тренировочного процесса и конкретную направленность его соответственно этапу. Поэтому насущным требованием практики современного спорта является количественная оценка гипертрофии, диагностики той её формы и степени, когда достигается максимально-оптимальная растяжимость миокарда.

Связь с научными темами. Работа выполнена по теме 2.25: «Мониторинг процесса адаптации квалифицированных спортсменов с учётом их индивидуальных особенностей» согласно Сводного плана НИР в сфере ФКиС на 2011–2015 р. (номер госрегистрации – 0111U001732).

Задача исследования – изучение индивидуальных особенностей адаптации сердечной мышцы спортсменки высокого класса, специализирующейся в гребле на байдарке, к комплексу тренировочных воздействий на этапе непосредственной подготовки к главным соревнованиям в условиях среднегорья.

Организация и методы исследования. Обследование проводилось на новом аппаратно-программном комплексе DXNT-VCG (г. Харьков, Украина), который предназначен для исследования электрической активности сердца методом количественной пространственной векторкардиографии (желудочков) по ортогональной системе отведений Р. Венгера и К. Хупке с математическим методом анализа. Изучались и рассчитывались такие показатели электродвижущей силы сердца: величина моментных векторов каждой сотой секунды деполяризации желудочков, а также интегральные векторы: начальный (Н), главный (Г), конечный (К), максимальный вектор реполяризации (Т); углы E_x , E_y , E_z , характеризующие пространственную ориентацию каждого моментного вектора 0,01 с; углы между векторами, расположенными рядом, – каждой 0,01 с; площадь моментных треугольников; общая площадь желудочковой петли.

В исследованиях принимала участие спортсменка высокой квалификации, специализирующаяся в гребле на байдарке, в возрасте 29 лет, ЗМС. Регистрация векторкардиограмм проводилась ежедневно утром в состоянии относительного покоя на протяжении трёх микроциклов. Сбор проводился на спортивной базе «Бельмекен» (Болгария, высота над уровнем моря – 2000 м).

Изложение основного материала и обоснование полученных результатов исследования. Необходимо отметить, что первые три дня пребывания на сборе спортсменка адаптировалась к условиям среднегорья и выполняла тренировочные нагрузки малого объёма, исключая интенсивность. И только на четвертый день (начало первого микроцикла) спортсменка стала выполнять нагрузки согласно тренировочной программе. При мониторинге электрической активности сердца в первом микроцикле (25.06.–01.07.) наиболее значимые изменения наблюдались в величине моментных векторов 40,50 мс и главного вектора (Г) деполяризации желудочков. Такая же тенденция в динамике отмечалась и в повышении площади моментного треугольника 40–50 мс (рис.1).

Изменение этих показателей свидетельствует о повышении электрической активности в области свободной стенки левого желудочка. Увеличение электродвижущей силы сердца в этой области вызваны преобладанием в тренировочных занятиях нагрузок аэробной направленности. Повышение площади моментного треугольника 30–40 мс происходит не за счёт модулей моментных векторов 30, 40 мс, а за счёт их ориентации в пространстве. К концу микроцикла возросла площадь моментного треугольника 20–30 мс. Эти изменения в области передне-боковой и боковой стенки правого желудочка, связаны с выполнением нагрузок анаэробного характера силовой направленности.

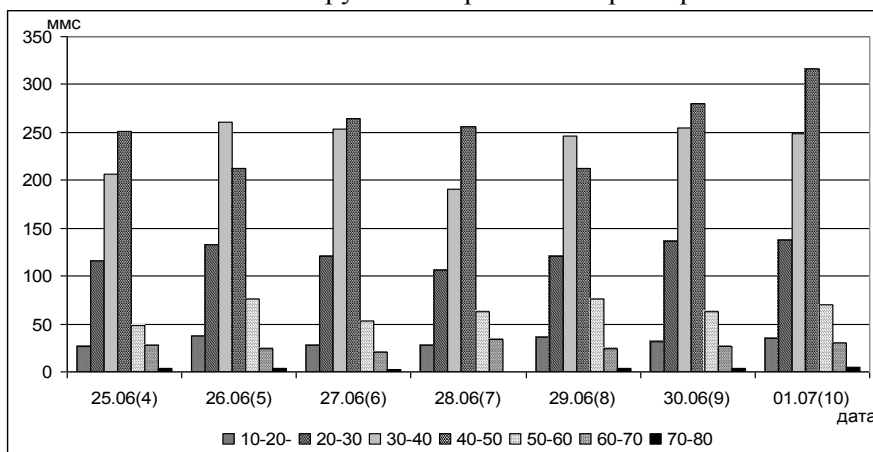


Рис. 1. Мониторинг площади моментных треугольников желудочковой петли (QRS) в первом микроцикле

Причём повышение электрического потенциала в этих отделах желудочков к концу микроцикла наиболее значимое. Полученные изменения привели к увеличению общей площади желудочковой петли. Существенных изменений величины моментных векторов второй половины петли и конечного вектора не регистрировалось. Это свидетельствует о том, что нагрузки, направленные на развитие скоростных качеств, были небольшого объёма и не вызвали каких-либо изменений. На пятый день первого микроцикла (восьмой день пребывания на сборе) отмечалось напряжённое функционирование сердца. В дальнейшем степень выраженности гемодинамической перегрузки предсердий умень-

шалась. Уровень метаболического обеспечения миокарда на протяжении всего микроцикла был достаточным.

Во втором микроцикле (02.07–08.07) динамика показателей электрической активности сердечной мышцы была похожа на изменения, полученные при анализе данных первого микроцикла. Повышение модулей векторов 40,50 мс, а также площади моментного треугольника 40–50 мс привело к повышению потенциала в области свободной стенки левого желудочка (рис. 2).

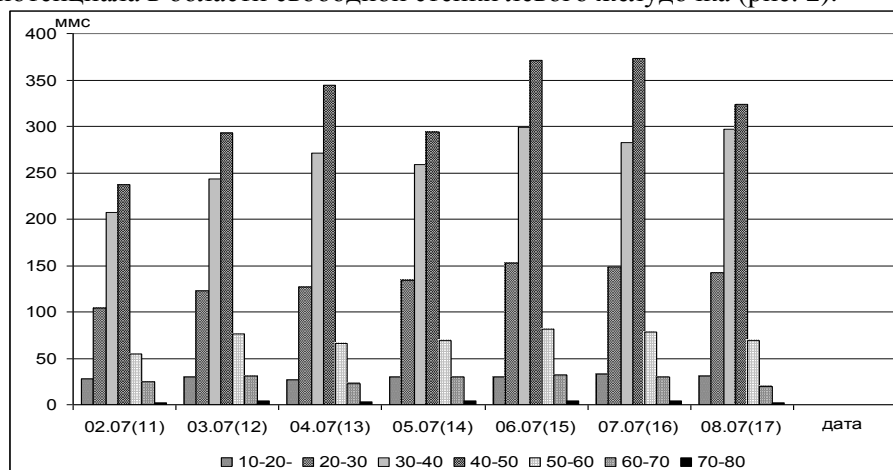


Рис. 2. Мониторинг площади моментных треугольников желудочковой петли (QRS) во втором микроцикле

Величина моментных векторов 60,70,80 мс и, соответственно, площадь их моментных треугольников имели тенденцию к увеличению. Обращает на себя внимание значительное повышение площади моментных треугольников 30–40 и 20–30 мс. Увеличение площади данных треугольников происходило не только за счёт ориентации данных векторов в пространстве, но и за счёт модулей соответствующих векторов. Общая площадь желудочковой петли была увеличена, в основном, за счёт первой её половины (Н–Г). Самое большое повышение электрической активности предсердий регистрировалось вначале микроцикла. В дальнейшем перегрузка предсердий уменьшалась и сохранялась на одном уровне до конца микроцикла. На третий день выполнения нагрузок в этом микроцикле отмечалось снижение уровня метаболического обеспечения миокарда. Была вовремя сделана коррекция тренировочных занятий и применён комплекс восстановительных мероприятий и уже на следующий день отмечалась тенденция к улучшению метаболического обеспечения. Достаточный уровень метаболического обеспечения миокарда сохранялся до конца микроцикла.

В третьем микроцикле (09.07.–15.07.) наблюдалось дальнейшее повышение общей площади желудочковой петли (QRS). Самое высокое её значение приходится на 19 день пребывания на сборе (второй день третьего микроцикла). Существенных изменений в состоянии объёмного электрического поля желудочков на протяжении всего микроцикла не отмечалось. Повышение общей площади петли (QRS) происходило в основном за счёт увеличения модулей моментных векторов 20,30,40,50 мс, а также площади моментных треугольников 20–30, 30–40,40–50 мс (рис.3).

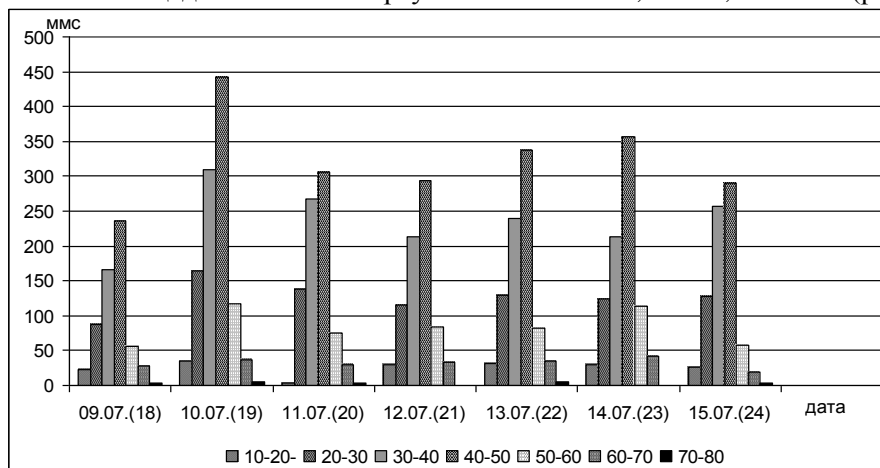


Рис. 3. Мониторинг площади моментных треугольников желудочковой петли (QRS) в третьем микроцикле

Величина векторов, характеризующих заднебазальный отдел сердца, значительных изменений не имели. Незначительно повысилась площадь моментных треугольников 60–70, 70–80 мс.

Систематически повторяющиеся физические нагрузки достаточной продолжительности и интенсивности приводят к значительной функциональной перестройке сердечной мышцы. Для формирования реакций долговременной адаптации в организме нет готовых механизмов, а есть лишь генетически детерминированные предпосылки, которые обеспечивают постепенное формирование таких механизмов при многократном использовании механизмов срочной адаптации. Одним из показателей многогранной адаптации сердца есть неоднородность строения его отдельных камер на всех уровнях от макро- до ультраструктур [1]. Таким образом, несмотря на общие закономерности развития электрической активности сердца, каждый микроцикл имел свои особенности в адаптационных механизмах. Кумулятивный эффект тренировочных нагрузок трёх микроциклов способствовал повышению функциональных возможностей сердца. Увеличение потенциала определённых отделов сердца было вызвано построением тренировочных занятий в микроциклах. Повышение функциональных резервов сердца к выполнению работы аэробного и анаэробного (больше силовой направленности) характера связано с соревновательной деятельностью. Спортсменка выступала на играх XXX Олимпиады на двух дистанциях – 200 м и 500 м – и стала обладательницей двух бронзовых медалей.

Выводы. Физические нагрузки каждого микроцикла различные по объёму и интенсивности вызывали конкретные адаптивные реакции сердца. Наиболее существенные сдвиги в функционировании сердца отмечались во втором микроцикле. В зависимости от дозирования физических нагрузок в сочетании с восстановительными мероприятиями и постоянным контролем функционального состояния сердечной мышцы может быть достигнут положительный результат.

Список использованной литературы

1. Автондилов Г. Г. Стереометрическое исследование соотношений поверхностей кардиомиоцитов и стенок капилляров сердца в норме и при остром инфаркте миокарда / Г. Г. Автондилов, Т. А. Гевондян // Кардиология. – 1981. – Т. XXI. – № 1. – С. 41–45.
2. Агаджанян М. Г. «Спортивное сердце» с позиций оценки степени гипертрофии левого желудочка / М. Г. Агаджанян // Физиология человека. – 2001. – Т. 27. – № 3. – С. 125–128.
3. Граевская Н. Д. Спорт и здоровье / Н. Д. Граевская // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 4. – С. 49–54.
4. Граевская Н. Д. К вопросу об организации и методике врачебных наблюдений за высококвалифицированными спортсменами // VII Международный научный конгресс «Современный олимпийский спорт и спорт для всех»: материалы конф. – М., 2003. – Т. II. – С. 39–40.
5. Давыдовский И. В. Компенсаторно-приспособительные процессы / И. В. Давыдовский // Клиническая медицина – М., 1962. – № 7. – С. 3–14.
6. Дембо А. Г. Спортивная кардиология / А. Г. Дембо, Э. В. Земцовский. // Медицина. – М., 1978. – 119 с.
7. Марушко Ю. В. Состояние сердечно-сосудистой системы у спортсменов («спортивное сердце») / Ю. В. Марушко, Т. В. Гришак, В. А. Козловский // Спортивная медицина. – 2008. – № 2. – С. 21–42.
8. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации / Ф. З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов. – М.: Наука. 1986. – С. 10–76.
9. Хрущев С. В. Спортивное сердце / С. В. Хрущев // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2008. – № 2 (25). – С. 55–64.
10. Urhausen A. Echocardiography criteria of physiological left ventricular hypertrophy in combined strength- and endurance-trained athletes / A. Urhausen, T. Monz, W. Kindermann // International journal of cardiac imaging. – 1997. – 13(1) : 43–52.

Аннотации

Актуальность работы формирования функциональных особенностей сердца в современных условиях подготовки спортсменов высокой квалификации является актуальной проблемой спорта высших достижений. Цель – проявление индивидуальных особенностей адаптации сердечной мышцы спортсменки высокого класса к комплексу тренировочных воздействий на этапе непосредственной подготовки к главным соревнованиям в условиях среднегорья. Исследование проводилось на новом аппаратно-программном комплексе DXNT-VCG (г. Харьков, Украина). Рассмотрена адаптационная перестройка сердечной мышцы у спортсменки высокого класса на этапе непосредственной подготовки к играм XXX Олимпиады в условиях среднегорья. Объём, интенсивность и направленность нагрузок вызывали вполне определённые сдвиги в функционировании сердца. Кумулятивный эффект выполненных спортсменкой тренировочных нагрузок в комплексе с восстановительными мероприятиями привёл к повышению функциональных возможностей сердца и высокой работоспособности.

Ежедневный контроль функционального состояния сердца, комплекс восстановительных мероприятий, своевременная коррекция тренировочных нагрузок в микроциклах позволили подвести спортсменку к главным соревнованиям четырехлетия.

Ключевые слова: адаптация, сердечная мышца, микроциклы, среднегорье.

Людмила Тайболіна. Адаптація серцевого м'яза спортсменки високого класу на етапі безпосередньої підготовки до XXX ігор Олімпіади. Актуальність – формування функціональних особливостей серця в сучасних умовах підготовки спортсменів високої кваліфікації є актуальною проблемою спорту вищих досягнень. Мета – прояв індивідуальних особливостей адаптації серцевого м'яза спортсменки високого класу до комплексу тренувальних впливів на етапі безпосередньої підготовки до головних змагань в умовах середньогір'я. Обстеження проводилося на новому апаратно-програмному комплексі DXNT – VCG (м. Харків, Україна). Розглянуто адаптаційну перебудову серцевого м'яза в спортсменки високого класу на етапі безпосередньої підготовки до ігор XXX Олімпіади в умовах середньогір'я. Обсяг, інтенсивність і спрямованість навантажень викликали цілком певні зрушення у функціонуванні серця. Кумулятивний ефект виконаних спортсменкою тренувальних навантажень у комплексі з відновними заходами привів до підвищення функціональних можливостей серця й високої працездатності.

Щоденний контроль функціонального стану серця, комплекс відновлювальних заходів, своєчасна корекція тренувальних навантажень у мікроциклах дали змогу підвести спортсменку до головних змагань чотириріччя.

Ключові слова: адаптація, серцевий м'яз, мікроцикли, середньогір'є.

Liudmyla Taibolina. Adaptation of Heart Muscle of a Sportswoman of High Class on the Stage of Direct Preparation for the XXX Olympic Games. Topicality: formation of functional peculiarities of heart under modern conditions of preparation of sportsmen of high qualification is a topical problem sport of hig achievements. Aim: display of individual peculiarities of adaptation of heart muscle of a sportswoman of high class to complex of training influences on the stage of direct preparation for the main competitions under conditions of midlands. Investigations were conducted on a new hardware and software complex DXNT – VCG (Kharkiv, Ukraine). It was studied an adaptational rebuilding of heart muscle of sportswoman of high class on the stage of direct preparation for the XXX Olympic Games under conditions of midlands. Capacity, intencity, direction of loads caused changes in heart functioning. Cumulative effect of training loads in complex with renewed means caused increasing of functional abilities of heart and high workability. Every-day control of functional state of heart, complex of renewal measures, well-timed correction of traininf loads in microcycles let prepare the sportswoman for the main competitions of four-years period.

Key words: adaptation, heart muscle, microcycle, midland.